

ОТЗЫВ

*на автореферат диссертационной работы Головиной Татьяны
Геннадьевны «Особенности оптических свойств поглощающих и
гиротропных кристаллов», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности: 01.04.18 –
«Кристаллография, физика кристаллов»*

Явление оптической активности (гиротропия) было открыто в 1811 году (Д.Ф. Араго) и занимает особое место среди физических свойств веществ. Влияние оптической активности при распространении света в гиротропных кристаллах представляет большой интерес как теоретический, так и экспериментальный, например в современной интегральной оптике и оптоэлектронике, в лазерной и рентгеновской технике, в технике миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов длин волн, в антенной технике, в оптической связи при изготовлении модуляторов, дефлекторов, фильтров, процессоров, датчиков, и т.д.

Диссертационная работа Головиной Т.Г. посвящена еще нерешенным теоретическим вопросам, таким как различие в проявлении оптической активности в примитивных, аксиальных и планальных одноосных кристаллах. Также не до конца ясна природа различия в проявлении оптической активности в поглощающих низкосимметричных кристаллах, связанная с разными случаями расположения оптических осей. Часть работы посвящена изучению оптической активности кристаллов семейства лангасита, что связано с вопросом оценки оптических свойств из структурных данных для групп кристаллов, имеющих сходную структуру.

Автором проделан большой объем работы по вычислениям и аналитическим выводам:

1. В работе впервые показано, что учет антисимметричной части тензора гирации в одноосных кристаллах примитивных, аксиальных и планальных классов вносит существенный вклад в величины азимутов поляризации и эллиптичностей отраженного и прошедшего света. Исследованы азимуты поляризации и эллиптичности отраженного и прошедшего света в зависимости от угла падения для кристаллов классов $\bar{4}2m$ и $\bar{4}$. Показано, что рассматриваемые величины в общем случае различны при положительных и отрицательных углах падения света.

2. Получены аналитические выражения для компонент комплексного тензора диэлектрической проницаемости в поглощающих низкосимметричных кристаллах с разным числом и типом оптических осей. Рассчитаны эллиптичности собственных волн для таких кристаллов, а также параметры поляризации прошедшего света при падении на кристалл волны правой или левой круговой поляризации в зависимости от среза пластинки.

3. Показано существенное отличие частных случаев поглощающих моноклинных и триклинических кристаллов от общего случая кристалла с четырьмя круговыми оптическими осями. Рассмотрены оптически активные поглощающие кристаллы, имеющие меньше четырех оптических осей. Показаны существенные отличия полученных величин, связанные с ориентацией оптических осей.

4. С помощью метода аддитивных молекулярных рефракций, используя экспериментальные показатели преломления, рассчитаны рефракции веществ, на которые можно условно разбить формулы кристаллов семейства лангасита. Используя полученные рефракции, вычислены показатели преломления n_o , n_e и их дисперсия для некоторых кристаллов семейства лангасита, для которых пока нет экспериментальных данных.

5. Для некоторых кристаллов семейства лангасита рассмотрена зависимость удельного вращения плоскости поляризации света ρ_z от двупреломления Δn , которая может быть аппроксимирована прямой линией и использована для оценки величин ρ_z других кристаллов. Для проверки результатов расчета проведено измерение спектров пропускания света в диапазоне длин волн 0,3–0,8 мкм для кристаллов $\text{La}_3\text{Ta}_{0,25}\text{Ga}_{5,25}\text{Si}_{0,5}\text{O}_{14}$, $\text{La}_3\text{Ta}_{0,25}\text{Zr}_{0,5}\text{Ga}_{5,25}\text{O}_{14}$, $\text{La}_3\text{Zr}_{0,5}\text{Ga}_5\text{Si}_{0,5}\text{O}_{14}$ и из измеренных данных вычислена дисперсия удельного вращения ρ_z , и проведено сравнение полученных величин с вычисленными из зависимости ρ_z (Δn) и по программе WinOptAct. Программа WinOptAct адаптирована для расчета двухосных кристаллов.

Основные положения диссертационной работы широко представлены в открытой печати, в том числе 13 публикаций – в журналах из перечня ВАК РФ, 16 работ – в тезисах и трудах различных конференций. Основные результаты работы также доложены на Молодежных конкурсах научных работ ИК РАН в 2012, 2014 и 2015 гг., работа 2015 г. была удостоена первой премии.

В качестве недостатков автореферата можно отметить следующее:

1. Не указан прибор, на котором проводились измерения спектров пропускания и погрешность измерений, соответственно нельзя оценить точность дисперсии удельного вращения плоскости поляризации света ρ_z (рис. 9, б).

2. На рис. 10 не указан доверительный интервал при аппроксимации зависимости ρ_z от Δn , а также не указан метод аппроксимации.

Указанные замечания нисколько не снижают общей ценности диссертационной работы. Представленная работа имеет высокую научную и практическую значимости. Автореферат и публикации Головиной Т.Г. достаточно полно отражают суть проведенных исследований. Диссертационная работа представляет собой законченное квалификационное исследование, соответствующее требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Головина

Татьяна Геннадьевна заслуживает присуждения ей искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – Кристаллография, физика кристаллов.

Заведующий кафедрой «Физика и теоретическая механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», кандидат физико-математических наук, доцент

Подпись, дата Сюй Александр Вячеславович
30.05.2017

Кандидатская диссертация защищена по специальности
01.04.05 –«Оптика».

Адрес места основной работы: Россия, 680021, г. Хабаровск, ул.

Серышева, дом 47.

Телефон: (4212)407-374

Адрес электронной почты: alsyuy271@mail.com, zav_fizika@festu.khv.ru

Профессор кафедры «Физика и теоретическая механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», доктор физико-математических наук, профессор

Подпись, дата 30.05.17 Криштоп Виктор Владимирович

Докторская диссертация защищена по специальности
01.04.05 –«Оптика».

Адрес места основной работы: Россия, 680021, г. Хабаровск, ул.

Серышева, дом 47.

Телефон: (4212)407-312

Адрес электронной почты: krishtop@list.ru

Подпись Сюй А.В.
(подпись) Криштоп В.В. заверяю.
Начальник
отдела кадров Рудченко С.В. Рудченко